

REPLACED BY  
ART. 34 AND

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM  
GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT  
(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts BO/de 620328WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b>	siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/07993	Internationales Anmelde datum (Tag/Monat/Jahr) 22.07.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 23.07.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01J37/32		
Anmelder IPLAS GMBH et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
  - Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).Diese Anlagen umfassen insgesamt 2 Blätter.
3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
  - I  Grundlage des Bescheids
  - II  Priorität
  - III  Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
  - IV  Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
  - V  Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erforderlichen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
  - VI  Bestimmte angeführte Unterlagen
  - VII  Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
  - VIII  Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  23.01.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  27.08.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Chevrier, D Tel. +49 89 2399-2819



# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/07993

## I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

### Beschreibung, Seiten

1-13 in der ursprünglich eingereichten Fassung

### Ansprüche, Nr.

1-12 eingegangen am 25.05.2004 mit Schreiben vom 19.05.2004

### Zeichnungen, Blätter

1-3 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- Beschreibung, Seiten:
- Ansprüche, Nr.:
- Zeichnungen, Blatt:

5.  Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Feststellung Neuheit (N)	Ja: Ansprüche 1-12
	Nein: Ansprüche
Erfinderische Tätigkeit (IS)	Ja: Ansprüche 1-12
	Nein: Ansprüche
Gewerbliche Anwendbarkeit (IA)	Ja: Ansprüche: 1-12
	Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:

**siehe Beiblatt**

**VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**Technisches Gebiet**

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Durchführung von Gasreaktionen in einem gasdurchströmten Plasmareaktor.

**Nächstliegender Stand der Technik**

Dokument WO 98/19965 offenbart eine Vorrichtung und ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff der Ansprüche 1 beziehungsweise 8. Dieses Dokument zeigt die Ausbildung eines spiralförmigen Gasflusses, um in dem erzeugten Plasma einen zentralen Bereich mit verringertem Druck zu erzeugen, um so die Dimensionen des Plasmas zu kontrollieren.

**Problem**

Aufgabe der Erfindung ist es, den Gastrom im Bedarfsfall zu verstellen und je nach Anwendung den Gasstrom mehr oder weniger zu beruhigen, um ein gut verteiltes und stabiles Plasma zu erzeugen.

**Lösung**

Gemäß dem kennzeichnenden Teil der Ansprüche 1 und 8 ist dieses Problem gelöst durch einstellbare strömungsformende Elemente zur Erzeugung der störungsberuhigten Zone.

**Stand der Technik/Beurteilung**

Kein zitiertes Dokument aus dem Stand der Technik offenbart oder weist auf einstellbare strömungsformende Elemente zur Erzeugung der störungsberuhigte Zone hin. Die Erfindung ist daher aus dem vorliegenden Stand der Technik weder bekannt, noch wird sie dadurch nahegelegt. Der Gegenstand der Ansprüche 1 (Vorrichtung) und 8 (Verfahren) ist somit neu und beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit.

**Bemerkungen**

Anspruch 1 entspricht die Merkmalskombination des ursprünglich eingereichten Anspruch 3. Anspruch 8 entspricht die Merkmalskombination der ursprünglich eingereichte Ansprüche 10 und 3.

**Zu Punkt VIII**

**Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Die Merkmale der Ansprüche sind nicht mit in Klammern gesetzten Bezugszeichen versehen worden (Regel 6.2 b) PCT).

Die Beschreibung steht nicht, wie in Regel 5.1 a) iii) PCT vorgeschrieben, in Einklang mit den Ansprüchen.

Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in dem Dokument WO 98/19965 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch dieses Dokument angegeben.

BO 620328WO

18.05.2004

**Patentansprüche**

1. Vorrichtung zur Durchführung von Gasreaktionen umfassend einen gasdurchströmten Plasmareaktor mit einer insbesondere zylindrischen Plasmakammer, wobei strömungsformende Elemente für die Gase vor und/oder in und/oder nach dem Plasmareaktor angeordnet sind, um einen Gasstrom in der Plasmakammer derart zu formen, dass sich wenigstens eine strömungsberuhigte, insbesondere zentrale, Zone im Gasstrom ausbildet, **dadurch gekennzeichnet, daß** die strömungsformenden Elemente einstellbar angeordnet sind
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die im Gasstrom angeordneten strömungsformenden Elemente als Kegel, Tropfen, Ringspalte, Blenden, Gitter, Prallkörper, Wirbelrohre, Zylkone oder Turbinen ausgebildet sind.
3. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Reaktionsrohr axial hinter dem Reaktor angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** Kühlkammern am Eingang und/oder Ausgang des Reaktors und/oder in und/oder an der Wand des Reaktionsrohrs angeordnet sind.
5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** Einleitungselemente, insbesondere Düsen, Spalte oder Rohre, zur Einleitung von Kühlmedien, insbesonderem kalter Gase, flüssige Stoffe oder Teilen der Ausgangsstoffe vorgesehen sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einleitungselemente strömungsformende Elemente bilden.

7. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Reaktionsrohr Katalysatoren insbesondere verschiebbar angeordnet sind, insbesondere heterogene Katalysatoren auf Böden, in einem Korb oder als Monolith.
8. Verfahren zur Durchführung von Gasreaktionen unter Durchleitung eines Stroms von Gasen oder vergasbaren Stoffen durch ein von Mikrowellen angeregtes insbesondere Nichtgleichgewichts-Plasma in einer Plasmakammer eines Plasmareaktors zur Umsetzung der Bestandteile, insbesondere in einer Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, dass mittels einstellbarer strömungsgformender Elemente wenigstens eine strömungsberuhigte Zone im Gasstrom ausgebildet wird zur Erzeugung eines stabilen Plasmas innerhalb einer solchen Zone.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß durch die strömungsformenden Elemente eine Rotation des Gasstromes erreicht wird.
10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß Wärme mittels eines im Reaktionsrohr integrierten Wärmetauschers rückgewonnen wird, insbesondere unter Verwendung einer schwarzen Austauschfläche zur Nutzung der Strahlungsenergie.
11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß Gase oder Aerosole, insbesondere Wasserstoff zur Temperatursteuerung eingedüst wird, insbesondere in der Reaktions- bzw. Rekombinationszone und insbesondere zur effizienteren Aktivierung hinter dem Plasma mittels der Zuführungen (3).
12. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Plasma gepulst betrieben wird, insbesondere durch gepulste Ansteuerung des Mikrowellenerzeugers und/oder gepulste Einkopplung der Mikrowellen in den Resonator, insbesondere bei Puls-Frequenzen von 1 Hz bis 50 kHz.

PATENT CLAIMS

1. Device for carrying out gas reactions, comprising a plasma reactor with a through-flow of gases which has a plasma chamber, particularly a cylindrical plasma chamber, characterized in that flow-forming elements for forming the flow of gases are arranged before and/or in and/or after the plasma reactor in order to form a gas stream within the plasma chamber such that at least one, particularly central, zone in the gas flow is formed which is flow-reduced.
2. Device according to claim 1, characterized in that the flow-forming elements arranged in the gas stream are configured as cones, drops, annular gaps, diaphragms, grids, baffle bodies, vortex tubes, cyclones or turbines.
3. Device according to any one of the preceding claims, characterized in that the flow-forming elements are arranged so as to be adjustable.
4. Device according to any one of the preceding claims, characterized in that gas feeds are arranged tangentially, in the direction of a rotation of the gases.
5. Device according to any one of the preceding claims, characterized in that a reaction tube is arranged axially after the reactor.
6. Device according to any one of the preceding claims, characterized in that cooling chambers are arranged at the inlet and/or outlet of the reactor and/or in and/or on the wall of the reaction tube.

7. Device according to any one of the preceding claims, characterized in that feed elements, particularly nozzles, slots or tubes, are provided for introduction of cooling medium, particularly cold gases, liquid substances or part of the starting materials.

8. Device according to claim 7, characterized in that the feed elements form flow-forming elements.

9. Device according to any one of the preceding claims, characterized in that catalysts are arranged in the reaction tube, in particular so as to be displaceable, said catalysts in particular being heterogeneous catalysts on bottoms, in a basket, or as a monolith.

10. Method for carrying out gas reactions by passing a stream of gases or of gasifiable substances through a microwave-excited plasma in a plasma chamber of a plasma reactor, particularly a non-equilibrium plasma, in order to convert the components, particularly in a device according to any one of the preceding claims, characterized in that by means of flow-forming elements at least one flow-reduced zone is formed in the gas stream in order to produce a stable plasma within such a zone.

11. Process according to claim 10, characterized in that by means of the flow-forming elements a rotation of the gas stream is achieved.

12. Process according to any one of the preceding claims, characterized in that heat is recovered by means of a heat exchanger integrated in the reaction tube, in particular by using a black exchange surface for exploitation of the radiation energy.

13. Process according to any one of the preceding claims, characterized in that gases or aerosols, particularly hydrogen, are introduced via nozzles in order to control the temperature, in particular in the reaction or recombination zone, and in particular in order to achieve a more efficient activation after the plasma by means of the feeds (3).

14. Process according to any one of the preceding claims, characterized in that the plasma is pulse-operated, particularly by pulsed control of the microwave generator and/or pulsed coupling of the microwaves into the resonator, particularly at pulse frequencies from 1 Hz to 50 kHz.